

**Experimentelle und klinische
Untersuchung von Bandverletzungen
des oberen Sprunggelenkes**

Diss. Erlangen 1983

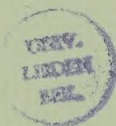
Vorgelegt

von

Michael Walz

aus

Fürth





Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus den Chirurgischen Kliniken
des Stadtkrankenhauses Fürth
(Chefärzte: Chirurg. Klinik I: Prof. Dr. R. Böttcher
Chirurg. Klinik II: OMD Dr. L. Reithmann)

Experimentelle und klinische Untersuchung von Bandverletzungen des oberen Sprunggelenkes

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Michael Walz
aus
Fürth

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. V. Becker

Referent: Prof. Dr. R. Böttcher

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 16.05.1983

Gliederung

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
1.1 Allgemeine Vorbemerkung	3
1.2 Die Anatomie des oberen Sprunggelenkes	5
1.3 Biomechanik und pathologische Anatomie des Sprunggelenkes	7
2. Quantitative Untersuchungen am lateralen Bandapparat des OSG bei experimentell gesetzten Läsionen an der Leiche	9
2.1 Versuchsaufbau und -Ablauf	9
2.2 Versuchsergebnisse	13
2.3 Röntgenbildbeispiele	19
2.4 Schlußfolgerung	27
3. Klinischer Teil	28
3.1 Zur Technik und Auswertung der gehaltenen Aufnahmen am OSG	28
3.2 Die Behandlung von Bandverletzungen am OSG	31
3.3 Nachuntersuchungsergebnisse	32
4. Diskussion	45
5. Literaturverzeichnis	48
6. Lebenslauf	52

Einleitung

"It is worse to sprain an ankle than to break it". Dieses Wort von Watson-Jones umreißt in treffender Form die Problematik hinsichtlich der Diagnostik und Therapie bei Verletzungen am oberen Sprunggelenk.

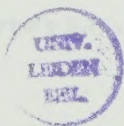
Wie wichtig eine exakte Diagnose und die anschließende Therapie sind, wurde in zahlreichen Arbeiten publiziert (Reichen, A., R. Marti, Rockenstein R., Seiler H., D. Holzrichter, Weber, B.G., W. Hupfauer u.a.).

Eine der wohl bekanntesten experimentellen Arbeiten über Bandzerreissungen am oberen Sprunggelenk ist die Untersuchung von Johann Hönigschmied aus dem Jahre 1877. Es wurden dabei mechanisch Verletzungen am Bandapparat provoziert und die daraus resultierenden Verletzungsmuster festgehalten.

Durch eine Reihe von Untersuchungen erfolgte eine erhebliche Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten. Vom ausschließlich klinischen Befund gelangte man über die üblichen Röntgen-Untersuchungen in mehreren Ebenen zu den im Halteapparat unter standardisierten Bedingungen angefertigten Röntgen-Aufnahmen (Faber A., Casting J., Delplace J., Noesberger P.).

Die bisherigen experimentellen Untersuchungen basierten jedoch alle auf manuell gehaltenen Aufnahmen (Dietschi C., Zollinger H., Weber G., Plaue R., Rubin G., Witten M.). Wir halten diese Art der röntgenologischen Untersuchungstechnik wegen der fehlenden Möglichkeit zur Standardisierung für einen entscheidenden Nachteil gegenüber dem Vergleich mit Röntgenaufnahmen im Halteapparat unter immer gleich reproduzierbaren Bedingungen (Poigenfürst J., Seiler H.D., Holzrichter D., Forster G., Scheuba G., Schneider W.).

Ziel dieser Untersuchung von Verletzungen am lateralen Bandapparat des oberen Sprunggelenks war es, festzustellen, ob auf Grund der bei exakt definierten Läsionen, die fraktioniert am lateralen Bandapparat des OSG gesetzt und anschließend jeweils röntgenologisch im Halteapparat



nach Scheuba ausgewertet wurden, ein Rückschluß auf das Ausmaß der Verletzung am OSG im klinischen Alltag möglich ist.

1.1 Allgemeine Vorbemerkung

Das obere Sprunggelenk des Menschen ist aufgrund des aufrechten Ganges erheblichen Belastungen und somit auch Fehlbelastungen ausgesetzt, wobei es wegen dieser statischen Gegebenheiten besonders verletzungsanfällig ist.

Die Verletzungen im OSG entstehen zumeist durch indirekte Gewalteinwirkung.

Zahlenmäßig spielen die nicht knöchernen Verletzungen in der Traumatologie die überwiegende Rolle. Hier sind es wiederum die lateralen Bandverletzungen, die am häufigsten diagnostiziert werden. Nach Statistiken von Zollinger, Pometta und Ziegler (Zit. Schneider) belaufen sich die Distorsionen auf insgesamt 10 % aller traumatischen Schäden am Bewegungsapparat, wovon wiederum die "Verstauchungen des Sprunggelenks" 37 % ausmachen. Diese Zahl wird von Aufranc (1958) (Zit. Schneider P.G.) noch höher eingeschätzt. Er gibt eine Zahl von 44 % an.

Hier kommt es nun erstmals zu Schwierigkeiten hinsichtlich der Definition des Begriffes "Distorsion". Die Diagnose der "Distorsion des OSG" wird relativ häufig gestellt, ist jedoch hinsichtlich ihrer Aussagekraft bezüglich des Verletzungsausmaßes ziemlich ungenau.

So wird diese Diagnose bei einer Bagatellverletzung in Form einer Überdehnung des Kapselbandapparates ebenso gestellt wie bei dem Vorliegen erheblicher Zerreißen in den passiven Haltestrukturen.

Heute teilt man die Distorsion daher besser in solche

- a) ohne Stabilitätsverlust (d.h. passive Haltestrukturen ohne Kontinuitätstrennung) und solche
 - b) mit Stabilitätsverlust (d.h. Verletzungen an Bandstrukturen unterschiedlichen Ausmaßes)
- ein (Pfister U., Schmit-Neuerburg K.P., Schmitting F., Weiß H.).

Diese Einteilung ist nur möglich durch eingehende Untersuchung eines jeden verletzten Sprunggelenks hinsichtlich einer vorliegenden Instabilität. Die wichtigste diagnostische Untersuchung besteht dabei in den gehaltenen Röntgen-Aufnahmen. Wie wichtig es ist, jede sogenannte Distorsion einer entsprechenden Diagnostik und Therapie zuzuführen, ergibt sich daraus, daß jede 10. "Verrenkung" von einer Bandruptur begleitet wird (Güttner I., Böhler L., Scharitzer A.): Aus den hierbei gewonnenen Erkenntnissen kann dann die entsprechende gezielte Therapie eingeleitet werden.

1.2 Die Anatomie des oberen Sprunggelenkes

Das obere Sprunggelenk, die articulatio talo-cruralis, wird von der Knöchelgabel einerseits und von der Talusrolle andererseits gebildet. Umschlossen wird das Gelenk von der bindegeweblichen Kapsel, die lateral durch 3 Bandzüge verstärkt (s. Abb. 1) wird:

1. Das Lig. talofibulare anterius
2. Das Lig. calcaneo-fibulare (dieses Band überspannt nicht nur das obere, sondern auch das untere Sprunggelenk).
3. Das Lig. talofibulare posterius.

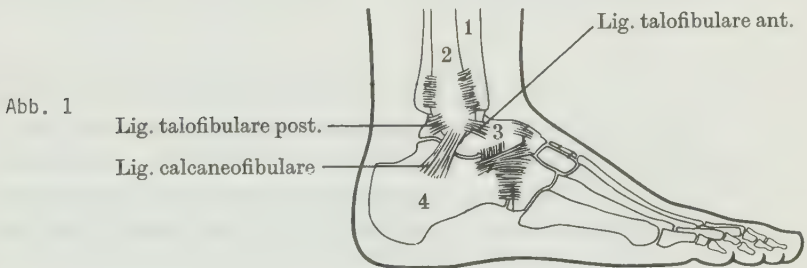


Abb. 1) Bandapparat des OSG in der Ansicht von lateral.

(Rohen, J.: funktionelle Anatomie des Menschen)

- 1.) Das Lig. talofibulare anterius setzt an der Ventralkante des Malleolus lat. an und zieht nach vorne medial zur lateralen Fläche des Talushalses. Es ist das schwächste der 3 Bänder. Unter Spannung steht das Band bei Plantar- und Supinationsbewegungen, während es bei 90 Grd. Winkelstellung sowie in Dorsalflexion des Fußes entspannt ist. Das Band selbst ist breit und kurz und liegt unmittelbar subcutan in der Regio malleolaris lateralis.

- 2.) Das Lig. calcaneo-fibulare zieht in seinem Verlauf über das obere und hintere untere Sprunggelenk. Es nimmt seinen Ursprung mehr von der ventralen Kante, weniger von der Spitze des Malleolus lat. und zieht zu einem Höcker an der äußeren dorsalen Breitseite des Fersenbeinkörpers.

Es sei jedoch angemerkt, daß dieses Band zahlreiche anatomische Verlaufsvarianten aufweist (Ruth C.J., Lanz T., Schmülling F., Weiß T.). Meist verläuft es in distal-dorsaler Richtung in Verlängerung des Ligamentum talo-fibulare anterius. Das Band ist bei Supinations- und Rechtwinkelstellung maximal angespannt. Diese Merkmale entsprechen in etwa dem Lig. talo-fibulare anterius. Im Gegensatz zum Lig. talo-fib. anterius liegt ersteres der Gelenkkapsel außen an. Es liegt also als einziges Band extra-kapsulär.

- 3.) Das Lig. talo-fib. post., ein dicker und sehr kräftiger Bandzug, beginnt hinter der Facies articularis malleoli fib. und endet am Tub. laterale des Proc.post.-tali unmittelbar vor der Sehne des Flexor hallucis longus. Dieses Band wird bevorzugt belastet bei Eversion, Dorsalflexion und Adduktion des Fußes (Plaue, R.). Anzumerken ist, daß dieses Band am seltensten beschädigt wird.

1.3 Biomechanik und pathologische Anatomie des Sprunggelenkes

Die überwiegende Anzahl der Fußgelenkdistorsionen sind Supinations/Eversionsverletzungen des OSG, wobei die typischen Verletzungen zu einer Überdehnung oder zu einem Zerreißen der Bandverbindung zwischen Talus, Calcaneus und Malleolus lateralis führten.

Beim Bewegungsablauf kommt es zur Adduktion und Inversion des Vorfußes bei gleichzeitiger Supination des ganzen Fußes. Wird die Belastungsgrenze überschritten, die durch die Peronealmuskulatur und die Bandhemmung bestimmt wird, kommt es zu Verletzungen am lateralen Bandapparat. Die Schwere der Verletzung ist u.a. abhängig von der einwirkenden Kraft, von der Ausgangsstellung des Fußgelenkes und von der Anspannung der aktiven Stabilisatoren des oberen Sprunggelenkes, insbesondere der Peronealmuskulatur.

Experimentelle Untersuchungen an Leichen von Hoenigschmid, Bonnet, Dupuytren, L. Rognetta, später dann von Güttner, Lange-Hanson, Zollinger, Dietschi und Weber zeigten, daß bei zunehmender Plantarhyperflexion und Supinationsbewegung das Lig. talo-fib. ant. extrem gespannt wird und zerreißt, anschließend dann das Lig. calcaneo-fibulare und zuletzt das Ligamentum talo-fibulare posterius.

Die fußrückenseitige Hyperflexion bewirkt meist eine Ruptur des Lig. talo-fib. posterius und nur selten eine Ruptur des Lig. calcaneo-fibulare.

Die Supination des Fußes aus rechtwinkliger Ausgangsstellung ergab fast regelmäßig Rupturen aller fibularen Ligamente, wobei jedoch auch teilweise eine isolierte Ruptur des Lig. calcaneo fibulare erzeugt werden konnte.

Die Kombination aus Adduktion und Supination führte in der Regel zu einer Ruptur des Ligamentum talo-fibulare anterius und nur sel-

ten zur Zerreißung des Lig. calcaneo-fibulare.

Weitere Experimente an Leichen von Gttner, Morton, Makhani, Zol-
linger u.a. bestätigen im wesentlichen diese Ergebnisse.

Als wichtigstes Band für die Stabilität im oberen Sprunggelenk
stellen diese Untersuchungen das Lig. talo-fibulare ant. heraus.
Die aus den Leichenexperimenten gewonnenen Ergebnisse werden im
Prinzip durch die klinischen Erfahrungen bestätigt. Anderson,
Lecoqu, Bonnin und Ruth stellten bei der operativen Versorgung
der Bandrupturen am OSG fest, daß in überwiegendem Maße die Ligg.
talo-fibulare ant. und calcaneo-fibulare betroffen waren.

Dies deckt sich auch mit unseren Beobachtungen.

2. Quantitative Untersuchungen am lateralen Bandapparat des OSG bei experimentell gesetzten Läsionen an der Leiche.

Alle bislang vorliegenden Untersuchungen an Leichen zielten auf die möglichen patho-physiologischen Vorgänge bei Verletzungen an den Bändern des OSG ab.

Ausgehend von der gegenwärtig gebräuchlichen klinischen Röntgen-Diagnostik am oberen Sprunggelenk mit mechanischen Halteapparaten und definierten Kräften haben wir versucht, Korrelationen zwischen experimentell gesetztem Schaden und dem Röntgenbild zu finden. Im Bemühen aus dem Ausmaß der röntgenologisch darstellbaren Instabilität auf geschädigte Bandsegmente rückschließen zu können, führten wir standardisierte Experimente an Leichen durch. Es wurden fraktionierte Bandschädigungen gesetzt und daran anschließend jeweils gehaltene Röntgenaufnahmen angefertigt. Im Unterschied zu unserer Arbeit über das obere Sprunggelenk wurden die Röntgenaufnahmen in den uns vorliegenden Arbeiten alle manuell gehalten (Dietschi C., Zollinger H., Plaue R., Laurin L., Makhani J.S., Bonnin J.G., Morton H.L., Rubin G., Witten M.). Besonders beachtet wurde, daß alle Untersuchungsbedingungen am Leichenexperiment denen der in der klinischen Diagnostik üblichen entsprachen.

2.1 Versuchsaufbau und -Ablauf:

Über einen bogenförmigen Schnitt am Außenknöchel wurden an fünf Leichenpräparaten durch exaktes Präparieren der einzelnen Bänder unter Mitnahme der Gelenkkapsel ein intakter Bandapparat nachgewiesen. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, daß keine Frakturen oder ausgeprägte arthrotische Veränderungen vorlagen.

Im Anschluß daran erfolgten die fraktionierten Bandläsionen. Es wurde zunächst das Ligamentum talo-fibulare anterius, anschlies-

send das Ligamentum calcaneo-fibulare und zuletzt das Ligamentum talo-fibulare posterius durchtrennt.



Abb. 2 Präparation und Darstellung am OSG. Deutlich erkennt man das Lig. talofibulare ant. (1) und das Lig. calcaneo-fibulare (2)

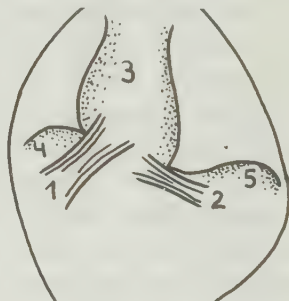
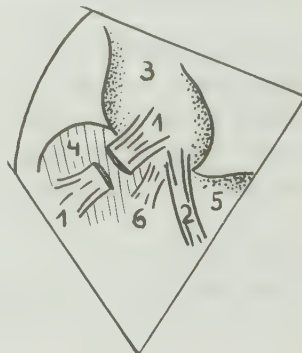
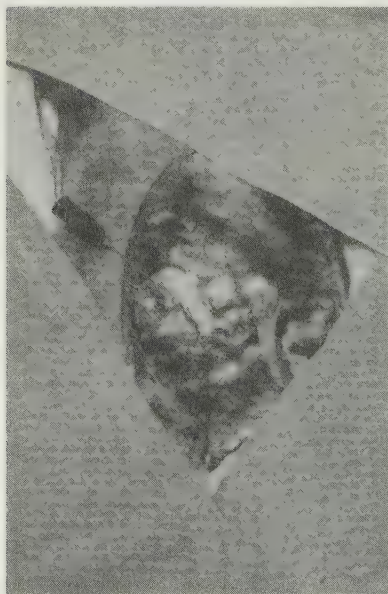


Abb. 3 Durchtrennung des Lig. talofibulare ant. (s. Nadel). Durch Druck auf die distale Tibia kommt es zur relativen Verlängerung des Lig. calcaneofibulare.



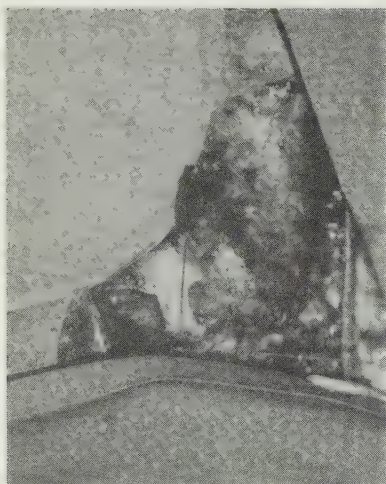


Abb. 4 Durchtrennung der Lig. talo-fibulare anterius u. calcaneo-fibulare.

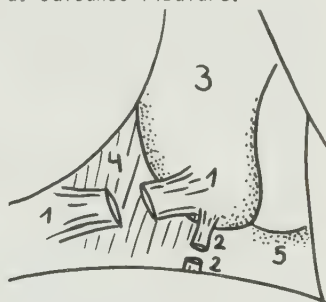
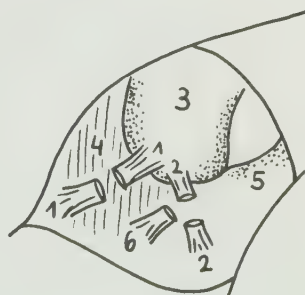


Abb. 5 Durchtrennung sämtlicher lateralen Bänder am oberen Sprunggelenk.



Skizzen: 1) Lig. talofibulare ant.
2) Lig. talofibulare post.
3) Fibula

4) Talus
5) Calcaneus
6) Lig. Calcaneofibulare

Erstmalig nach der Bandpräparation noch ohne gesetzte Schädigung und dann anschließend nach jedem Schritt des Experimentes erfolgten gehaltene Röntgen-Aufnahmen im Scheuba-Apparat, sowohl im seitlichen als auch im a.p.-Strahlengang.

Die von außen einwirkenden Kräfte entsprachen mit 15 kp denen der klinischen Untersuchung.

2.2 Versuchsergebnisse:

Zur Auswertung der gehaltenen Röntgen-Aufnahmen.

Die laterale Aufklappbarkeit wurde, wie die Abb. 6 zeigt, in Winkelgraden gemessen.

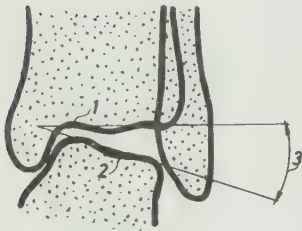


Abb. 6 Schema des oberen Sprunggelenkes in Frontalansicht mit Skizzierung des lateralen Taluskippwinkels.

Um die Subluxierbarkeit des Talus gegenüber der Tibia, im folgenden als "Schublade" bezeichnet, quantifizieren zu können, haben wir einen Index eingeführt.

Wie der Abb. 7 zu entnehmen ist, zogen wir von der Talusmitte zwei Linien, einmal zur Hinterkante der Tibiagelenkfläche und zum anderen zur Gelenkvorderkante. In der Abb. 7 sind diese Linien mit a bzw. b bezeichnet.

Wir bilden nun einen Quotienten aus a und b und bezeichnen den aufgefundenen Wert als "Schubladenindex".



Abb. 7 Schema des oberen Sprunggelenkes in Seitenansicht mit Skizzierung der Meßstrecken
"Schubladenindex" = $a : b$

Wie anhand der Ergebnisse über die Leichenversuche (Tabelle 1, Seite 15) zu erkennen war, bestand z.B. vor allem in Bezug auf den Schubladenquotienten bei noch intaktem Bandapparat eine wesentliche Streubreite - in unserem Fall schwankte der Schubladenquotient zwischen 1,1 und 1,8 -; dagegen beträgt die laterale Aufklappbarkeit bei intakten Bändern - abgesehen von einer Ausnahme mit 10 Grad - nahezu konstant zwischen 4 und 5 Winkelgraden.

Bereits bei Durchtrennung des Ligamentum talofibulare anterius ergab sich bei der Ausmessung der lateralen Aufklappbarkeit eine in etwa einheitliche Verdoppelung des Ausgangswertes mit einer einzigen Ausnahme.

Dagegen änderte sich am Schubladenquotienten, wie die tabellarische Aufstellung zeigt, sehr wenig.

Die zusätzliche Läsion des Ligamentum calcaneo-fibulare ergab eine erneute Vergrößerung des Winkels beim Ausmessen der lateralen Aufklappbarkeit um mehr als das Doppelte bis hin zum Dreifachen des Ausgangswertes.

Bezüglich des Schubladenquotienten läßt sich sagen, daß es auf Grund unserer Beobachtungen erst nach Durchtrennung von zwei Stabilisatoren des OSG bei drei von fünf untersuchten Präparaten zu einer signifikanten Erhöhung des Index kam.

Wenn experimentell sämtliche Außenbänder am OSG durchtrennt waren, wurde die laterale Aufklappbarkeit nochmals gesteigert, in der Regel auf etwa das dreifache des Ausgangswertes.

Ebenso ist nun auch, mit einer Ausnahme, eine deutliche Erhöhung des Schubladenquotienten nachweisbar. Vgl. dazu die Tabelle über die experimentell ermittelten "physiolog. Schubladenindex (S. 42).

TABELLE 1 Ergebnisse der Leichenversuche:

- I) Sämtliche Bänder intakt.
 II) Durchtrennung des Lig. fibulare antierius.
 III) Durchtrennung des Lig. fib. ant. und calcaneo-fibulare.
 IV) Durchtrennung aller drei Bänder.

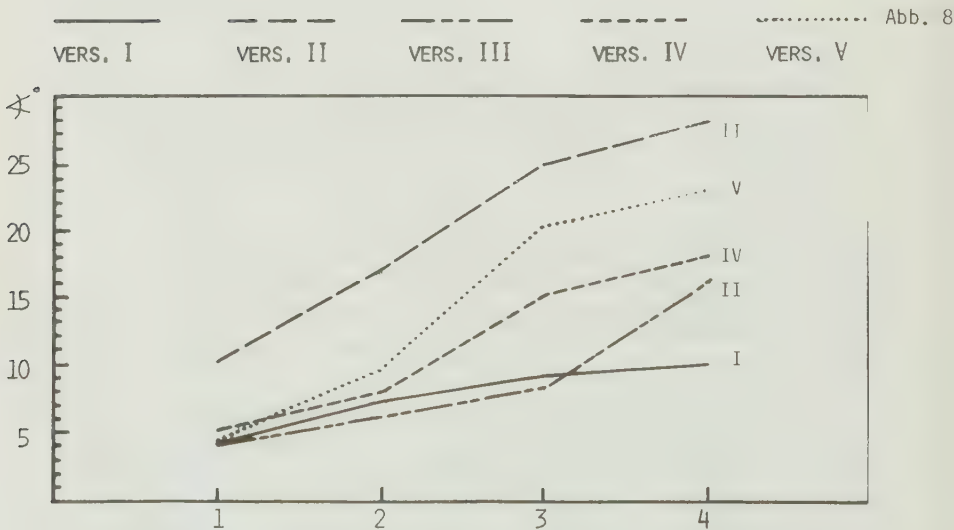
	<u>Aufklappbarkeit:</u>	<u>Schubladenquotient:</u>
I) Leiche 1	4 ⁰	1,1
Leiche 2	10 ⁰	1,81
Leiche 3	4 ⁰	1,5
Leiche 4	5 ⁰	1,70
Leiche 5	4 ⁰	1,4
II) Leiche 1	7 ⁰	1,33
Leiche 2	19 ⁰	2,0
Leiche 3	4 ⁰	1,44
Leiche 4	8 ⁰	1,42
Leiche 5	9 ⁰	1,75
III) Leiche 1	9 ⁰	1,47
Leiche 2	25 ⁰	2,07
Leiche 3	8 ⁰	1,44
Leiche 4	14 ⁰	1,77
Leiche 5	20 ⁰	2,07
IV) Leiche 1	10 ⁰	1,62
Leiche 2	28 ⁰	2,1
Leiche 3	16 ⁰	1,5
Leiche 4	18 ⁰	2,0
Leiche 5	23 ⁰	2,15

Um den vorgangegangenen Text im Zusammenhang mit experimentell ermittelten Werten übersichtlich darzustellen, weisen wir auf die beiden Graphiken über die laterale Aufklappbarkeit und den Schubladenquotienten hin.

In der Abb. 8 sind die experimentell gewonnenen Ergebnisse über die laterale Aufklappbarkeit graphisch dargestellt. Es zeigte sich eine ständige Zunahme der Winkelgrade in der a.p.-Ansicht im Verlauf der successiven Durchtrennung der einzelnen Bänder.

Graphik über die laterale Aufklappbarkeit am Leichenexperiment

AP - INSTABILITÄT AM OSG
EXPERIMENTELLE BANDDURCHTRENNUNG



1 = BANDAPPARAT INTAKT

2 = LIG. FIB.TAL. ANT. durchtrennt

3 = LIG. FIB.TAL. ANT. + FIB.CALC. durchtrennt

4 = LIG: FIB.TAL. ANT. + FIB.CALC. + FIB.TAL.POST. durchtrennt

Der Verlauf der Kurven I - V war zwar in der Tendenz einheitlich, d.h. es kam jeweils zu einer stetigen und andeutungsweise proportional ansteigenden Zunahme der Winkelgrade, jedoch divergierten die Kurven relativ stark im Ausmaß der individuellen Aufklappbarkeit.

Dagegen erscheinen die in Abb. 9 dargestellten Ergebnisse der seitlichen Schubladenmessung bei den fünf Versuchspräparaten in ihrem Kurvenverlauf einheitlicher.

I. Graphische Darstellung der Zunahme des Schubladenquotienten bei den Leichenversuchen.

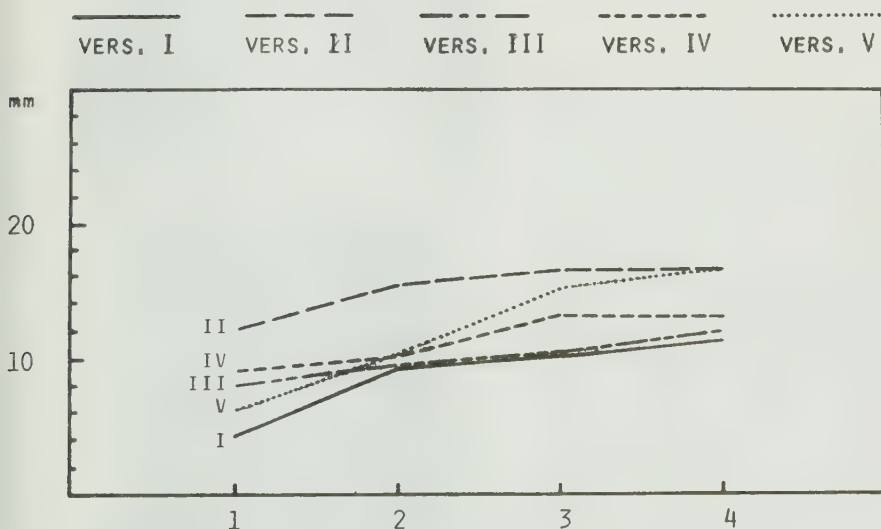


Abb. 9

1 = BANDAPPARAT INTAKT

2 = LIG. FIB.TAL.ANT; durchtrennt

3 = LIG. FIB. TAL.ANT. + FIB.CALC. durchtrennt

4 = LIG. FIB.TAL.ANT. + FIB.CALC. + FIB.TAL.POST. durchtrennt

Gleichzeitig sollen einige Röntgen-Aufnahmen der experimentellen Untersuchung das Beschriebene ergänzen.

Für die Bildbeispiele zur lateralen Aufklappbarkeit und den Schubladindex wurde analog verfahren, d.h. entsprechend dem experimentellen Ablauf wurde nachfolgend jeder Schritt der Untersuchung röntgenologisch dokumentiert.

2.3 Röntgenbildbeispiele

Beispiel 1 entsprechend Leiche 4 im Experiment

Serie I - IV von Rö-Aufnahmen bezüglich der lateralen Aufklappbarkeit bei fraktionierten Läsionen an den Außenbändern des OSG im Leichenversuch.



Abb. 10 I) sämtl. Bänder intakt
mit einer lat. Aufklapp-
barkeit von 5 Winkelgraden

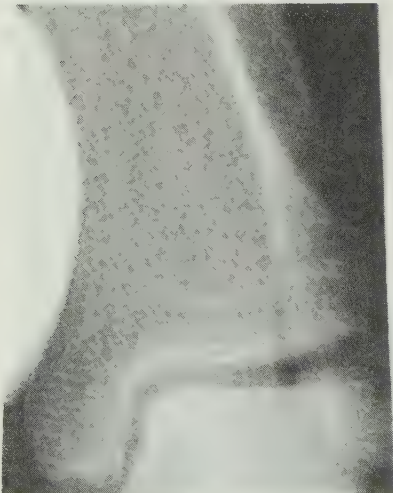


Abb. 11 II) Lig. talo-fib-ant. durch-
trennt. Die lat. Aufklapp-
barkeit beträgt 8 Winkelgrade



Abb. 12 III) Durchtrennung der Ligg. talo-fib.ant. und calca-neofibulare. Die Aufklappbarkeit nimmt auf 14 Winkelgrade zu.

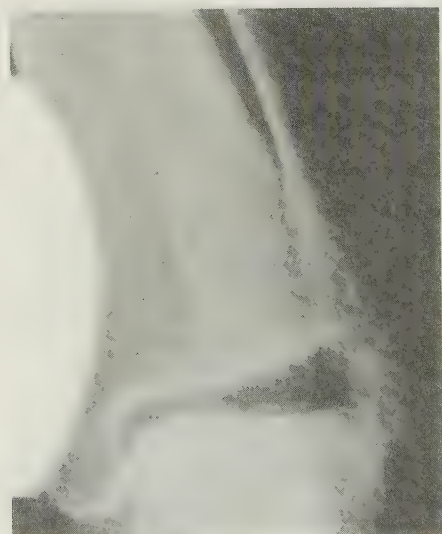


Abb. 13 IV) Nach Durchtrennung aller 3 lat. Stabilisatoren beträgt die Aufklappbarkeit 18 Winkelgrade.

Beispiel für den Schubladenquotienten (I - IV) mit dem entsprechenden Präparat, das als Beispiel 1 für die Ausklappbarkeit diene.

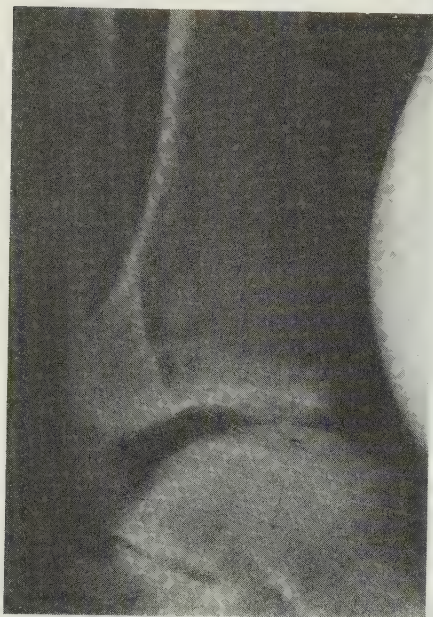


Abb. 14 I) Schubladenindex I: 1,1

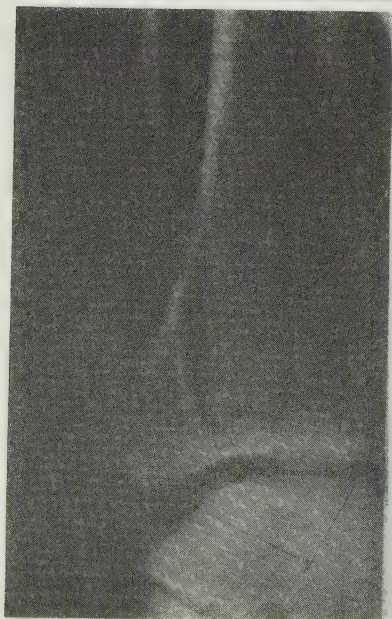


Abb. 15 II) Schubladenindex II: 1,42



Abb. 16 III) Schubladenindex III: 1,77

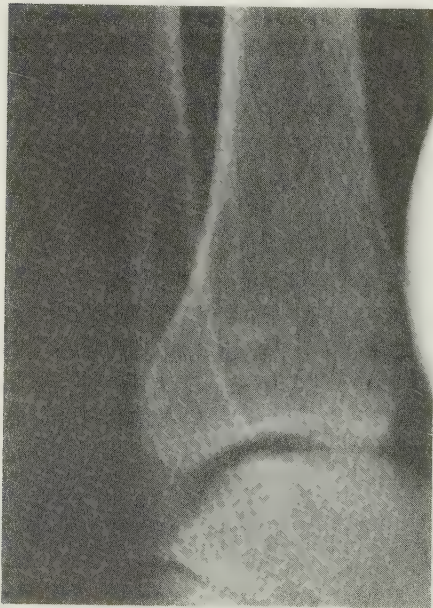


Abb. 17 IV) Schubladenindex IV: 2,0

Das zweite Beispiel zeigt in eindrucksvoller Weise eine schon anfängliche physiologisch vorhandene laterale Aufklappbarkeit wie sie bis zu 4 % bei der Bevölkerung vorkommt (Bonnin, J.G.).

Rö-Aufnahmen zur experimentellen Untersuchung an Leiche 2 in der Reihenfolge vom intakten Bandapparat (I) bis hin zur Durchtrennung sämtlicher Bänder (IV).

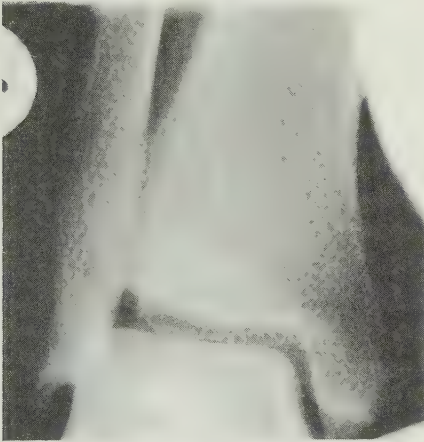


Abb. 18 I) Sämtliche Bänder intakt.
Die lat. Aufklappbarkeit
beträgt 10 Winkelgrade



Abb. 19 II) Nach Durchtrennung des Lig.
talofib. wird eine lat. Auf-
klappbarkeit von 19 Winkel-
graden gemessen.

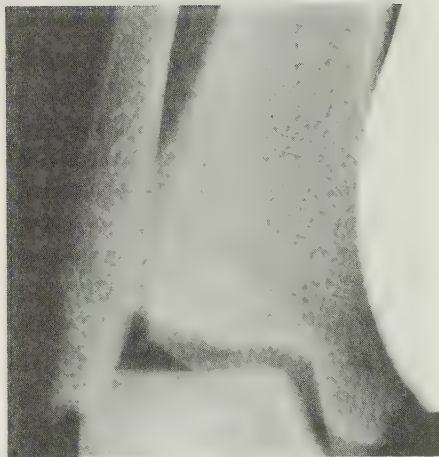


Abb. 20 III) Durchtrennung des lig. talofib. ant. und lig. Calcaneo-fib.. Die Aufklappbarkeit beträgt 25 Winkelgrade



Abb. 21 IV) Nach Durchtrennung sämtlichen Bänder am lat. OSG messen wir eine Aufklappbarkeit von 28 Winkelgraden

Die entsprechende Bilddarstellung der Schublade in einer analogen Röntgenserie (Abb. 22 - 25) zeigt ebenfalls einen deutlich gesteigerten "physiologischen" Schubladenindex bei noch intakten Bändern, der sich dann durch die ganze Bildfolge fortsetzt.



Abb. 22 I) Schubladenquotient I: 1,81



Abb. 23 II) Schubladenquotient II: 2,0

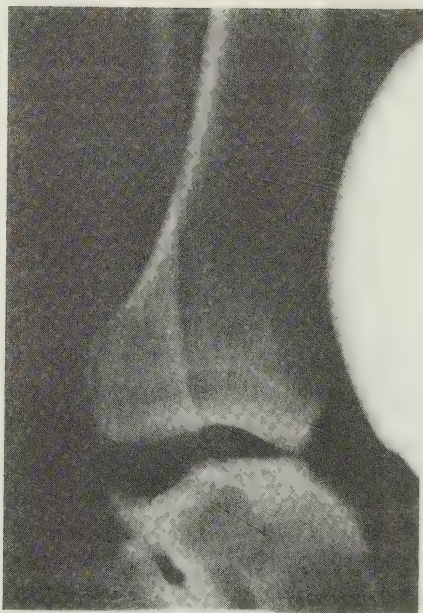


Abb. 24 III) Schubladenquotient III: 2,07

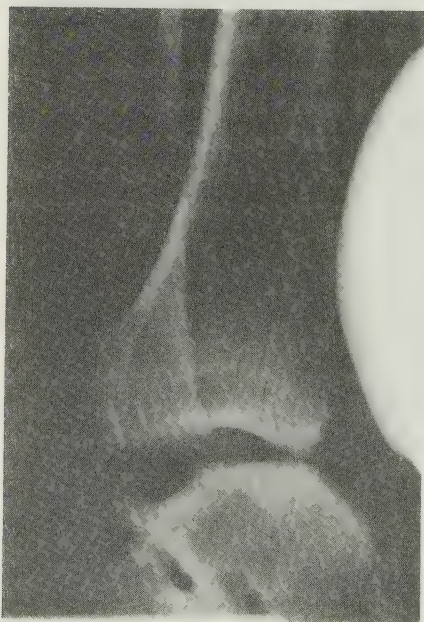


Abb. 25 IV) Schubladenquotient IV: 2,10

2.4 Als Schlußfolgerung ergibt sich folgendes:

Der Schubladenquotient ist für die Beurteilung über das Ausmaß der Bandverletzung am OSG ein unzureichender Parameter, da sich erst nach Durchtrennung von mind. zwei Ligamenten am OSG ein deutlich erhöhter Schubladenquotient zeigt.

Diagnostisch wesentlich besser zu verwerten sind die Ergebnisse der lateralen Aufklappbarkeit in Winkelgraden. Hierbei kommt es zu einer ständigen Zunahme der Aufklappbarkeit, wobei eine gewisse Gesetzmäßigkeit durch unsere experimentelle Untersuchung nachgewiesen werden konnte.

Einschränkend sei erwähnt, daß sich auch anhand unserer experimentellen Untersuchung eine relativ große individuelle Schwankungsbreite bezüglich der Stabilität des Außenbandapparates am OSG zeigte (vergl. die Ergebnisse über die laterale Aufklappbarkeit des OSG und die Abb. 25 bei noch vollständig intakten Bändern). Sicherlich spielen hier unterschiedliche Bandstärken bzw. eine allgemeine Bandschwäche bis hin zur ausgeprägten Überdehnbarkeit von Bändern (z.B. Marfan Syndrom, Ehlers-Danlos-Syndrom, Xeroderma elasticum) sowie ein teilweise anatomisch unterschiedlicher Bandverlauf eine Rolle. So kann z.B. ein Öffnungswinkel bis zu 25° durch eine angeborene Bandlockerung bedingt sein (Bonin J.G.).

Abschließend läßt sich deshalb auf Grund unserer experimentellen Erfahrungen sagen, daß trotz eindeutig zunehmender Progredienz der pathol. Rö-Befund bei den experimentell gesetzten Läsionen eine zweifelsfreie Zuordnung vom pathol. Rö-Befund zur vorliegenden Bandschädigung nicht möglich ist.

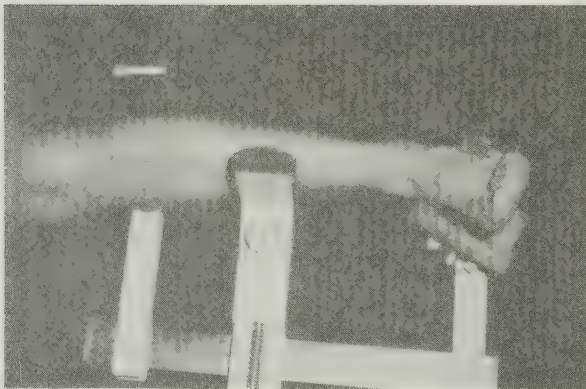
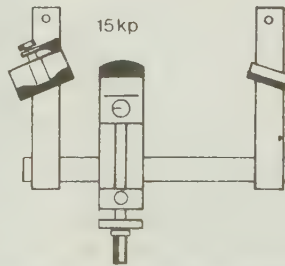
3. Klinischer Teil

3.1 Zur Technik und zur Auswertung der gehaltenen Rö-Aufnahmen am oberen Sprunggelenk.

Nach der klinischen Untersuchung des Patienten und den üblichen Rö-Aufnahmen des verletzten Fußgelenkes in 2 Ebenen zum Anschluß einer Fraktur vom Typ maisonneuve, sind heute in allen Fällen mit Verdacht auf Außenbandschädigungen gehaltene Rö-Aufnahmen zu fordern. Um die bekannten Schwierigkeiten beim manuellen Halten auszuschließen, wurde eine Reihe von mechanischen Hilfsmitteln entwickelt. Das bekannteste Gerät zur Anfertigung der "gehaltenen Rö-Aufnahmen" ist der Halteapparat nach Noesperger. Am Stadt-krankenhaus Fürth wird für diese Aufnahmen der Halteapparat nach Scheuba verwendet. Dieses Gerät ermöglicht sowohl Untersuchungen im ap - als auch im seitlichen Strahlengang.

Abb. 26:

OSG im ap-Strahlengang



Zur Darstellung des OSG im ap-Strahlengang (Abb. 26) wird das Fußgelenk des Patienten in einer beweglichen Halterung fixiert, wobei darauf geachtet wird, daß die Ferse am Mittelsteg des Fußhalters anliegt. Eine Innenrotations-Stellung von 20° wird automatisch eingestellt und bringt so die korrekte Projektion.

Die Druckplatte des Supportes wird ca. 2 cm oberhalb des Gelenkes angelegt. Um den Fuß zu stabilisieren und ein druckbedingtes Ausweichen des gesamten Beines zu verhindern, liegt die lat. Seite des Beines in Tibiakopfhöhe einem Widerlager an. Die Untersuchung erfolgt mit einem Auflagedruck von 15 kp. Die Röntgen-Aufnahmen werden, wie oben ausgeführt, ausgewertet. Während der Patient bei dieser Untersuchung auf dem Rücken gelagert wird, erfolgt die Überprüfung der lateralen Bänder am OSG im seitlichen Strahlengang in Seitenlage (Abb. 27). Der Patient liegt dazu auf der Seite, die dem zu untersuchenden oberen Sprunggelenk entspricht. Eine Außenrotation sollte dabei vermieden werden.

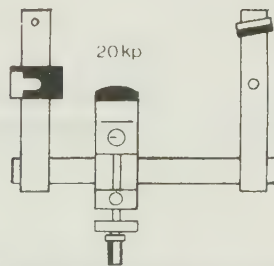
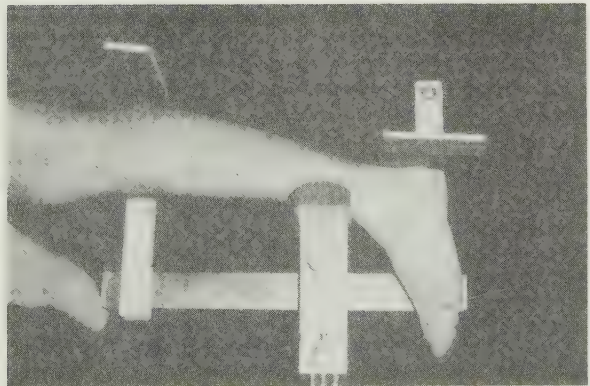


Abb. 27:

OSG im
seitlichen Strahlengang



Wiederum sollte beachtet werden, daß die Ferse am Mittelsteg des Fußhalters anliegt. Die Druckplatte des Supportes wird gleichfalls 2 cm oberhalb des Gelenkes angelegt. Zur Vermeidung des druckbedingten Ausweichens dient erneut das in Höhe des Tibiakopfes an der Wade anliegende Widerlager. Der standardisierte Auflagedruck beträgt bei dieser Untersuchung ebenfalls 15 kp.

Die Einspanndauer sollte zwischen drei und fünf Minuten betragen, um muskuläre Kompensationen zu überspielen.

Finden sich mittelgradige pathologische Befunde am verletzten OSG, so ist zu fordern, daß die gesunde Seite ebenfalls, zum Vergleich einer gehaltenen Rö-Aufnahme, zu unterziehen ist. Nur hierdurch können konstitutionelle und pathologische Veränderungen voneinander getrennt werden; z.B. Ehler-Danlos-S., Marfan-S. usw. (Bonnin J.G.).

Zur Auswertung dieser Rö-Untersuchung sei auf den Abschnitt über die experimentellen Untersuchungen an den Leichen verwiesen.

3.2 Die Behandlung von Bandverletzungen am OSG

Finden sich in der klinischen und röntgenologischen Untersuchung Hinweise auf eine erlittene Bänderverletzung, so sehen wir hierin eine Operationsindikation. Neben der wohl optimalsten Primärversorgung haben wir in der Mehrzahl der Fälle die Rekonstruktion innerhalb einer Woche vorgenommen. Auffällige Nachteile dieser spätprimären Versorgung konnten nicht beobachtet werden.

Zu den üblichen allgemeinen Kontraindikationen kommen zusätzlich bestehende lokale Wundverhältnisse wie z.B. Ulcera cruris, Spannungsblasen und infizierte Weichteilverletzungen.

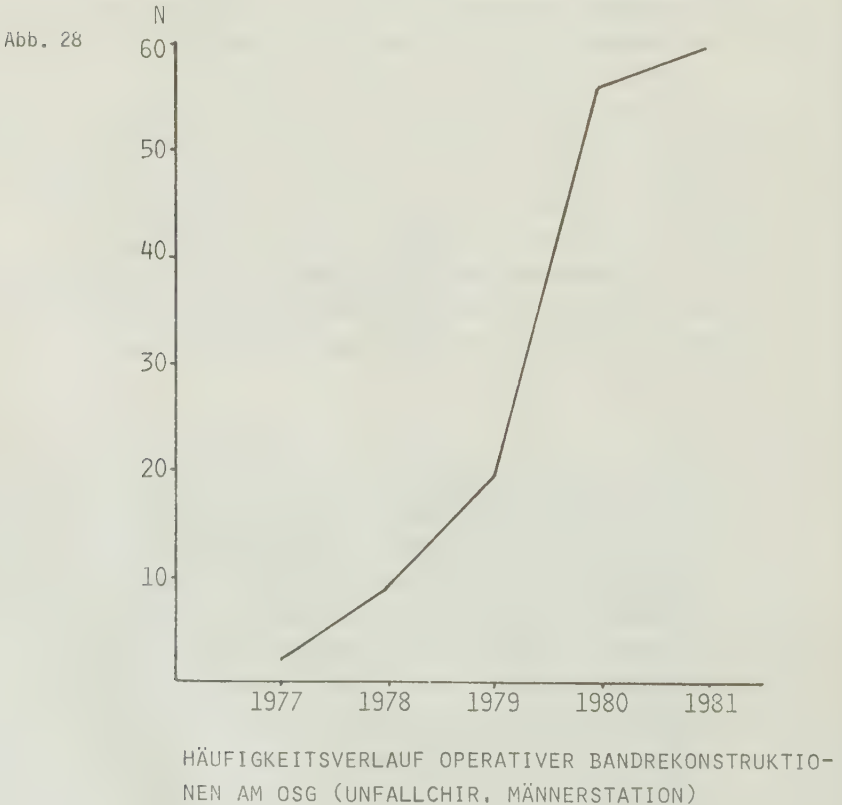
Der Eingriff erfolgt in Vollnarkose oder Lumbalanästhesie und Oberschenkelblutsperrung. Über einen längs verlaufenden, leicht bogenförmig geschwungenen Hautschnitt über dem Außenknöchel werden die verletzten Bandsegmente dargestellt. Sie lassen sich in der Mehrzahl mit Einzelknopfnähten sicher versorgen. Handelt es sich um Ausrisse am Knochen, so können zur Keinsektion vorteilhaft Navicularschrauben mit Spikes-Beilagscheiben verwendet werden.

Postoperativ erfolgt die Ruhigstellung im Unterschenkelgipsverband bei forcierter Pronationsstellung. Nach 3 Wochen (Umgipsen in einen Gehgipsverband) wird in mittlerer Fußstellung ein Gipswechsel angelegt; nach weiteren 3 Wochen kann der Gips endgültig abgenommen und der verletzte Fuß nach Verordnung einer Schuhaußenrandhöhung zur vollen Belastung freigegeben werden.

3.3 Nachuntersuchungsergebnisse

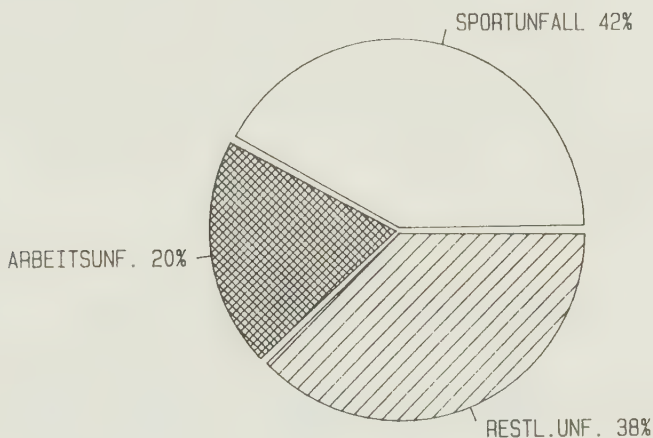
Gemäß dem oben skizzierten Vorgehen wurden in den Jahren von 1977 bis 1981 an der Unfallchirurgischen Klinik des Stadtkrankenhauses Fürth 823 Fälle von Bandverletzungen im OSG operativ versorgt.

Bei der Auswertung der operativ versorgten Bandverletzungen am OSG konnten wir ein sprunghaftes Ansteigen dieser Eingriffe in den letzten 3 Jahren feststellen (Abb. 28). Die Ursache hierfür sehen wir in der deutlich verbesserten Diagnostik mit Hilfe der gehaltenen Aufnahmen.



Der Verletzungsmechanismus bei den nachuntersuchten Patienten war nahezu identisch. Es handelte sich um eine unkontrollierte Bewegung aus Supination, Adduktion und Plantarflexion. Auffällig war jedoch, daß der überwiegende Teil der Patienten (42 %) sich die Verletzung bei einer sportlichen Betätigung zugezogen hatte.

Abb. 29



VERLETZUNGSURSACHEN DER BANDSCHÄDIGUNGEN AM OBEREN SPRUNGGELENK

Eine Aufschlüsselung hinsichtlich der von der Verletzung betroffenen unteren Extremität ergab eine statistisch hochsignifikante Assymetrie in der Rechts- Linkshäufigkeit der Bandverletzungen am oberen Sprunggelenk (Abb. 30). bei Frauen ist dieser Unterschied weniger deutlich ausgeprägt.

Abb. 30

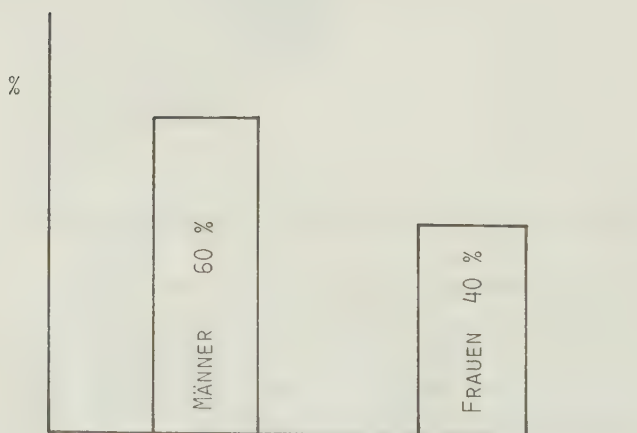
OSG - BANDVERLETZUNG / RE.-LI.-VERTEILUNG (OPERIERTE MÄNNER 1980/81)	
RECHTS : LINKS = 77 : 56 = 4 : 3 (ERGEBNIS HOCHSIGNIFIKANT)	

Eine schlüssige Erklärung für diese Beobachtung fanden wir nicht.

Zu einer Nachuntersuchung wurden von uns 50 Patienten, die wegen einer Ruptur am lat. Bandapparat des OSG operiert worden waren, einbestellt. Der Zeitraum zwischen der erfolgten Operation und dem Nachuntersuchungstermin lag zwischen 6 Monaten und 2 Jahren.

Die Abb. 31 zeigt die Verteilung der Geschlechter. Es zeigte sich mit 60 % ein geringes Überwiegen der Männer.

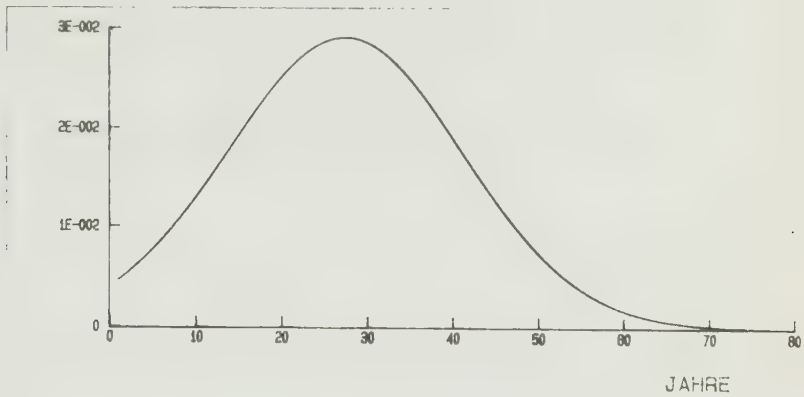
Abb. 31



PROZENTUALE HÄUFIGKEIT DER OSG-BANDVER-
LETZUNGEN BEI FRAUEN UND MÄNNERN,
(NACHUNTERSUCHTE PAT. - N=50)

In Abb. 32 ist die Altersverteilung des Patientengutes dargestellt.

Abb. 32



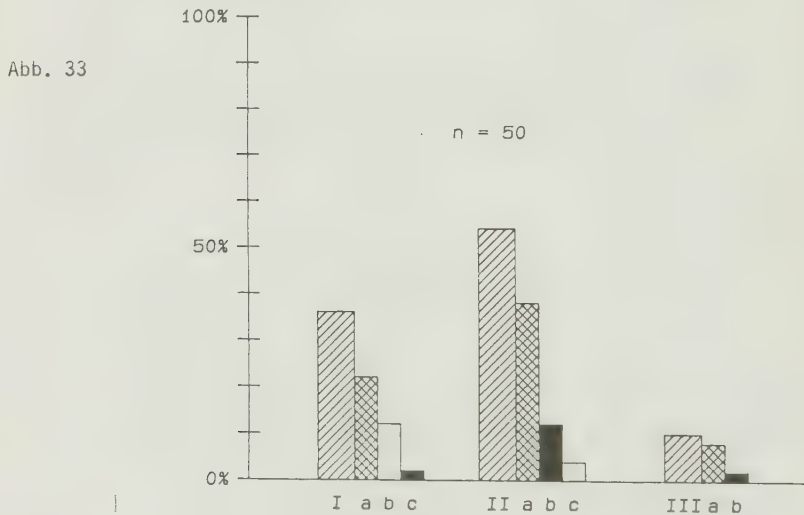
ALTERSVERTEILUNG DER BANDVERLETZUNGEN

Bei einem Durchschnittsalter von 29,6 Jahren der untersuchten Patienten lag der Häufigkeitsgipfel bei 24 Jahren.

Der jüngste Patient war 7 Jahre, der älteste Patient 72 Jahre alt.

Das seinerzeit bei der Operation festgestellte Ausmaß der Bandverletzung einschl. der Beobachtungen, ob ausschließlich frische oder auch begleitende ältere Verletzungen vorlagen, ist in folgender Graphik (Abb. 33) dargestellt:

ART UND AUSMASS DER VERLETZUNGEN AM OSG



- I Ruptur des Lig. talofibulare ant. 36 %
davon a) frische Rupturen 22 % (Rautenmuster)
b) knöcherne Ausrisse 12 % (ohne Muster)
c) alte Rupturen 2 % (Schwarz)
- II Ruptur der Ligg. talofibulare ant. u. calcaneofibulare 54 %
davon a) frische Rupturen 38 %
b) alte Rupturen 12 %
c) knöcherne Ausrisse 4 %
- III Ruptur sämtlicher Bänder des lateralen OSG 10 %
davon a) frische Rupturen 8 %
b) alte Rupturen 2 %

Wie die Graphik über die Art der Verletzungen zeigt, kam es in 36 % der untersuchten Fälle zu einer Ruptur des Ligamentum talo-fibulare anterius. Davon waren 61 % frische Rupturen, 6 % alte Rupturen und 33 % knöcherne Ausrisse. Verletzungen, bei denen sowohl das Ligamentum talo-fibulare anterius als auch das calcaneo-fibulare zerrissen waren, ergaben sich in 54 % der Fälle. Auch hier konnten in 70 % der Fälle frische Rupturen, 22 % alte Rupturen und 8 % ossäre Ausrisse unterschieden werden.

Die Anzahl der Verletzungen, bei denen intraoperativ sämtliche drei Bänder des oberen Sprunggelenks zerrissen waren, lag bei 10 %. Verglichen mit den Ergebnissen anderer Autoren lagen auch bei uns die kombinierten Verletzungen des Ligamentum talo-fibulare anterius und Calcaneo-fibulare in der Häufigkeit vor isolierten Zerreissungen des Ligamentum talo-fibulare anterius (Lit.: Anderson, Lecoqu, Bonnin, Ruth, Seiler, Holzrichter, Schneider, Rahmzadeh, Kiefernagel u.a.).

Den kleinsten Anteil der Bandverletzungen ergaben die Zerreissungen sämtlicher lateraler Bänder am OSG. Ein Verletzungsmuster, bei dem eine kombinierte Ruptur des Lig. talo-fib.ant. und post. bzw. des Lig. calcaneo-fib. und des Lig. talo-fib.post. vorlag, wurde praktisch nicht nachgewiesen.

Die Nachuntersuchung selbst gliedert sich in eine subjektive Bewertung durch den Patienten und in einen objektiven Befund, wobei auf die unter B angegebenen klinischen Parameter geachtet wurde.

A) Subjektive Bewertung

Anhand eines Fragebogens (s.Seite 39) wurden die Patienten zunächst eingehend nach Wetterfühligkeit, Schwellneigung, Belastungsschmerzen und Umknickneigung befragt. Von den untersuchten Patienten klagten

16 % über Wetterfühligkeit,
10 % über Schwellneigung,
10 % über Belastungsschmerzen und
6 % über "Umknickneigung".

Das Operationsergebnis wurde in 60 % mit sehr gut, in 24 % mit gut und in 16 % der Fälle als befriedigend bezeichnet, wobei in der letzten Prozentzahl auch die Fälle enthalten sind, die sich nicht in der Lage sahen, eine Einschätzung des Operationserfolges vorzunehmen.

B) Klinische Nachuntersuchung

Folgende operative Parameter wurden geprüft: (vgl. Fragebogen Seite 39)

Operationsnarbe

Verschwellung des oberen Sprunggelenkes

Messung des Bewegungsausmaßes im USG und USG vergleichend zur Gegenseite

Gehaltene Röntgen-Aufnahmen des operierten Fußgelenkes a.p. und seitlich, unter den gleichen Bedingungen wie vor der Operation, im Halteapparat nach Scheuba.

Nachuntersuchungsbogen AUSSENBANDRUPTUR OSG

Name, Vorn.:.....geb.:.....

Diagnose:.....

Operation:.....OP-Dat.:.....

Subjektiver Befund

Wetterfühligkeit Schwellneigung Belastungs- Umknickneigung
schmerzen

OP-Beurteilung: sehr gut gut betriedigend unbefriedigend

Zeitdauer bis zur vollen Belastbarkeit:.....

Klinischer Befund

Narbe: reizlos:.....

Schwellung

Beweglichkeit

links

rechts

OSG Dorsalflexion

Grad

Grad

Plantarflexion

Grad

Grad

USG Pronation/Supination gesunde Seite 1/1

Einschränkung op. Seite

/

Röntgenologischer Befund

OP-Seite

li. Aufklappbarkeit

Grad

Schublade

mm

re. Aufklappbarkeit

Grad

Schublade

mm

Präoperativ:

li. Aufklappbarkeit

Grad

Schublade

mm

re. Aufklappbarkeit

Grad

Schublade

mm

Die Operationsnarben waren bei sämtlichen Patienten reizlos und über ihren Unterlagen gut verschieblich.

Diskrete Schwellzustände über der äußeren Achillessehnengrube und vor dem Außenknöchel fanden wir bei 3 Patienten.

Das Bewegungsausmaß in den oberen Sprunggelenken mit Prüfung hinsichtlich Dorsal- und Plantarflexion ist in Tabelle 2 und 3 aufgeführt. Dabei zeigt sich, daß die freie Beweglichkeit im OSG bei den nachuntersuchten Personen als sehr gut oder gut beurteilt werden konnte. Nur in einem Fall war es auf der operierten Seite sowohl bei der Dorsalflexion als auch bei der Plantarflexion zu einer Bewegungseinschränkung von 10^0 im Vergleich zur nicht operierten Seite gekommen.

Tab. 2 Graddifferenz von Dorsalflexion
im Vergleich von op. zu nicht op.-Seite:

- 0	- 5^0	(48 Fälle)	= 96 %
- 5	- 10^0	(1 Fall)	= 2 %
	10^0	(1 Fall)	= 2 %

Tab. 3 Graddifferenz von Plantarflexion
im Vergleich von op. zu nicht op.-Seite:

seitengleich	(25 Fälle)	= 50 %
- 5 - 10^0	(24 Fälle)	= 30 %
10^0	(1 Fall)	= 2 %

Bei der Nachuntersuchung wurde auch die freie Beweglichkeit des USG bezüglich Pro- und Supination im Vergleich von operierter zu nicht operierter Seite überprüft, wobei sich eine beinahe 100 %-ige Übereinstimmung des klinischen Befundes ergab. In diesem Zusammenhang ist daran zu erinnern, daß bei jedem Supinationstrauma im Fußgelenk das untere Sprunggelenk mitbetroffen sein muß.

Bei den Prüfungen der Bandfestigkeit im Halteapparat fiel auf, daß nur in einem Fall eine signifikant deutliche Aufklappbarkeit bestand. Als Restinstabilität resultierte eher ein positives Schubladenzeichen.

Die röntgenologische Nachuntersuchung der verletzten oberen Sprunggelenke erbrachte bei der Prüfung der Aufklappbarkeit in 88 % der Fälle max. 5 Grad. Bei nur 12 % fanden sich mehr als 5 Grad, wobei in einem Fall 10 Grad gemessen werden konnten.

Der bereits als Begriff bei den experimentellen Untersuchungen eingeführte Schubladenindex fand auch bei der Auswertung der klinischen Beispiele seine Anwendung. Der Schubladenindex für das unverletzte OSG liegt im Mittel bei 1,22 und wurde bis 1,37 als normal angesehen.

Bei der Ermittlung des physiologischen "Schubladen-Index" wurden die oberen Sprunggelenke von 10 gesunden Probanden im Halteapparat nach Scheuba unter den standardisierten Bedingungen untersucht. Anschließend wurden der Quotient aus $a : b$ gebildet (vgl. Abb. 7). Als Durchschnitt der normalen Schublade ergab sich ein Wert von 1,225. Entsprechend einer Standardabweichung von $\pm 0,15$ wurden alle Werte über 1,37 als pathologisch eingestuft (s. Seite 43).

Der Schubladenindex war im Rahmen der Nachuntersuchung bei 76 % kleiner oder gleich 1,4 bei 22 % zwischen 1,3 und 2.

TABELLE 4

Tabelle zur Ermittlung des "physiologischen Schubladen-Index"
nach der Formel: $Q = a : b$

1. $2,5 : 2,0 = 1,25$

2. $2,2 : 1,9 = 1,16$

3. $2,0 : 1,9 = 1,05$

4. $2,1 : 1,7 = 1,23$

Durchschnittswert: 1,225

5. $2,1 : 1,8 = 1,16$

Standardabweichung: $\pm 0,15$

6. $2,2 : 1,8 = 1,22$

7. $2,2 : 1,8 = 1,22$

8. $2,6 : 1,6 = 1,62$

9. $2,5 : 2,2 = 1,14$

10. $2,4 : 2,0 = 1,20$

Die objektive Bewertung der Operationserfolge führten wir nach folgenden Kriterien durch:

Bewertung:

Sehr gut: Bandapparat bei gehaltener RÖ-Untersuchung fest.
Beweglichkeit im USG frei, im OSG max. 50 Grad.
Defizit in Plantar- Dorsalflexion.

Gut: Bandapparat röntgenologisch im ap-Strahlengang bei gehaltener RÖ-Aufnahme fest, Schubladenindex über 1,6.
Bewegungsdefizit im OSG maximal 10 Grad.
USG frei beweglich.

Befriedigend: Röntgenologisch laterale Aufklappbarkeit bis 5 Grad.
Schubladenindex zwischen 1,6 und 2.
Bewegungsdefizit im OSG bis max. 10 Grad bei freier Beweglichkeit im USG.

Ausreichend: Röntgenologische Restinstabilitäten mit Aufklappbarkeit von über 5 Grad.
Schubladenindex von mehr als 2,0.
Bewegungsdefizite im OSG über 10 Grad.

Auf der Grundlage der ausgeführten Bewertungsmaßstäbe kamen wir zu folgenden Ergebnissen:

Als sehr gut werden 66,5 %

als gut 24,5 %

als befriedigend 7,0 % eingestuft.

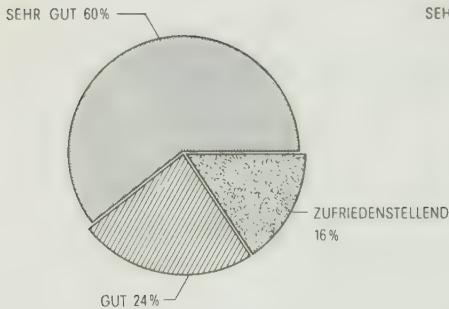
Abschließend stellten wir fest, daß sich unsere Nachuntersuchungsergebnisse weitgehend mit denen anderer Autoren deckten, soweit dies bei den teils unterschiedlich ausgerichteten Untersuchungskriterien möglich erscheint.

Hinsichtlich der Therapie der Verletzung am lateralen Bandapparat des OSG ziehen wir bei Verletzungen mit Stabilitätsverlust im Gegensatz zu manchen Autoren (Böhler L., Russe O.) die operative Methode vor. Nicht zuletzt um vorzeitigen Arthrosen vorzubeugen, denen ein instabiles Gelenk durch Scherkräfte und inkongruente Gelenkbewegungen vermehrt ausgesetzt ist.

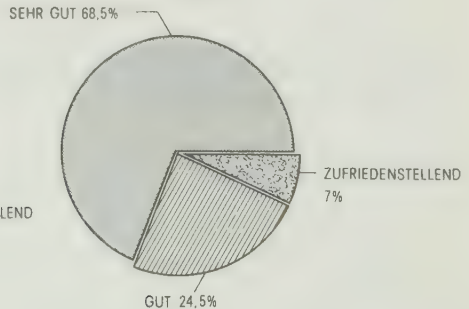
Insgesamt korrelierten die subjektiven Einschätzungen durch den Patienten gut mit unseren objektiven Ergebnissen. Dies wird auch durch die folgenden Kreisdiagramme anschaulich verdeutlicht.

KORRELATION ZWISCHEN SUBJEKTIVEN UND OBJEKTIVEN
G P - E R F O L G

SUBJEKTIV



OBJEKTIV



4.

Diskussion

Die Bandverletzungen am oberen Sprunggelenk gelangen heute in zunehmendem Maße in unfallchirurgische Behandlung. Sie gehören heute zu den häufigsten Verletzungen in der chirurgischen Unfallambulanz.

Durch die Verbesserung in der Diagnostik mit der Entwicklung verschiedener Halteapparate zum differenzierten Nachweis der fibularen Bandlaesion erfolgten wesentliche Schritte zur Einteilung von Schweregraden hinsichtlich des Verletzungsausmaßes am oberen Sprunggelenk.

So unterscheiden wir heute Verletzungen I. Grades, d.h. Kapselbandverletzungen ohne Stabilitätsverlust und Verletzungen II. und III. Grades, die mit einer Instabilität des oberen Sprunggelenkes einhergehen.

Der 1. Teil dieser Arbeit ist eine experimentelle Untersuchung am Bandapparat oberer Sprunggelenke von Leichen. Ziel dieses Experimentes war es, festzustellen, ob eine exakte Zuordnung von Verletzungsausmaß und röntgenologischem Untersuchungsbefund möglich ist.

Wir präparierten dazu den lateralen Bandapparat von Leichensprunggelenken, wobei wir neben der gewissenhaften Erhaltung der Ligg. talo-fibulare ant. und talo-fibulare post. sowie des Lig. calcaneo-fibulare darauf achteten, daß keine größeren arthrotischen Veränderungen oder Frakturierungen bzw. ligamentäre Vorschäden in diesem Bereich vorlagen.

Anschließend wurden die Bänder fraktioniert durchtrennt, wobei zunächst die Läsion am Lig. talo-fib. ant., anschließend am

Lig. calcaneo-fibulare und zuletzt am Lig. talo-fib. post. gesetzt wurde.

Jeweils im Anschluß an die Durchtrennung der einzelnen Bänder erfolgten gehaltene Aufnahmen im Halteapparat nach Scheuba. Diese gehaltenen Aufnahmen erfolgten entsprechend den klinischen Untersuchungen sowohl im seitlichen als auch im a.p.-Strahlengang unter standardisierten Bedingungen mit 15 bzw. 20 kp.

Es zeigte sich, daß der Schubladenquotient für das Verletzungsmaß ein unzureichender Parameter ist, da sich erst nach Durchtrennung von mindestens zwei der drei lateralen Bandstrukturen am ÜSG ein deutlich erhöhter Schubladenquotient zeigte.

Von wesentlich größerer Aussagekraft ist die laterale Aufklappbarkeit, angegeben in Winkelgraden: hier konnten wir eine deutliche Gesetzmäßigkeit im Ablauf des Experimentes nachweisen, zusätzlich konnten wir jedoch ausgeprägte individuelle Unterschiede in der Stabilität der Bandstrukturen feststellen.

Aufgrund unserer Befunde kamen wir zu dem Ergebnis, daß trotz eindeutig zunehmender Progredienz der pathologischen Röntgenbefunde nach sukzessiver Durchtrennung der einzelnen lateralen Bänder am ÜSG eine zweifelsfreie Aussage über das Ausmaß der verletzten Bandstrukturen nicht möglich ist.

Im zweiten Teil der Arbeit wurden 50 operativ behandelte Patienten mit Verletzungen unterschiedlichen Ausmaßes am oberen Sprunggelenk nachuntersucht.

Dabei wurde an Hand eines Frage- bzw. Untersuchungsbogens sowohl eine subjektive Einschätzung des OP-Erfolges durch den Patienten als auch eine objektive klinische Beurteilung durchgeführt.

Vom Patienten wurden Wetterfähigkeit, Schwellneigung, Belastungsschmerzen, Umknickneigung und die Operation selbst beurteilt.

Die klinische Untersuchung umfaßte neben einer exakten klinischen Untersuchung eine röntgenologische Kontrolle des operierten USG mittels gehaltener Aufnahmen im Scheuba-Apparat.

Bei der Auswertung konnten wir einerseits eine gute Korrelation zwischen der subjektiven Einschätzung des operativen Erfolges und den objektiven Kriterien feststellen. Auch ein Vergleich mit den Nachuntersuchungen anderer Autoren ergab, soweit dies in Art und Auswahl der Kriterien möglich war, eine weitgehende Übereinstimmung der Befunde.

(Keichen A. Marti K., Seiler H. u.a. Holzrichter U., Weber B.G., Hupfauer, W., Tietke R., Kahmazadeh K. u.a.).

In Anbetracht der mit 93 % sehr guten bzw. guten postoperativen Ergebnisse sehen wir die Indikationsstellung zur operativen Versorgung von lateralen Bandverletzungen am USG mit Stabilitätsverlust als eindeutig berechtigt an, insbesondere dann, wenn die Vermeidung von Früharthrosen und Versteifungen durch lange Immobilisation ermöglicht wird. (Kuth Ch., Seiler H.U., Holzrichter, Weber B.G., Meeder J.C., Keller E., Weller S.).

Zusammenfassung

Bandverletzungen des OSG gehören heute zu den häufigsten Verletzungen der Unfallambulanz.

Im experimentellen Teil dieser Arbeit wurden an fünf Leichenfüßen die drei lateralen Bänder des OSG exakt präpariert. Anschließend wurden die einzelnen Ligamente sukzessive durchtrennt und unter standardisierten Bedingungen gehaltene Aufnahmen angefertigt.

Als Ergebnis zeigte sich einerseits eine eindeutig zunehmende Progredienz der pathologischen Röntgen-Befunde nach schrittweiser Durchtrennung der einzelnen Bänder. Andererseits stellten wir fest, daß eine Korrelation zwischen dem Ausmaß der verletzten Bandstrukturen und den Röntgen-Befunden der gehaltenen Aufnahmen nicht möglich ist.

Im zweiten Abschnitt der Arbeit wurde über fünfzig Patienten nach operativer Versorgung einer Bandverletzung des OSG berichtet. In die Nachuntersuchung gingen sowohl subjektive Kriterien als auch objektive Bewertungen als Maßstab ein. Sie zeigen eine gute Korrelation zwischen der subjektiven Einschätzung des Operativerfolges und den objektiven klinischen Befunden.

In Anbetracht der 93 % sehr guten bzw. guten postoperativen Ergebnisse finden wir uns in Übereinstimmung mit anderen Autoren, die in der operativen Versorgung der Außenbandverletzungen am OSG die beste Möglichkeit zur vollen Wiederherstellung sehen.

6. Literaturverzeichnis

1. Anderson, K.H., Lecocq, J.F.: Operative treatment of the fibular collateral ligament of the ankle.
2. Böhler, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung II, 12./13. Auflage, Nachdruck
3. bonnin, J.G.: Injuries of the ankle, Heinamnn, London 1950
5. Forster, G. Scheuba, G., Weber, E.G.: Die standardisierte "gehaltene Aufnahme" zur Diagnostik der Bandverletzungen an der unteren Extremität. Aktuelle Chirurgie 13, 239 (1978)
6. Francillon, M.K.: Distorsio pedis with an insolatet lesion of the ligamentum calcaneofibulare Acta orthop. scand. 32, 469 (1962)
7. Forster, G.G. Scheuba, E.G. Weber: Die standardisierte "gehaltene Aufnahme" zur Diagnostik der Bandverletzungen an der unteren Extremität. akt. chirurgie 13, 239-252 (1978)
8. Güttner, L.: Arch. orthop. Unf. Chir. 41, 287 (1972)
9. Hönigschmid, H.: Leichenexperimente über die Zerreißung der Bänder im Sprunggelenk mit Rücksicht auf die Entstehung der indirekten Knochenfrakturen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 8 239 (1977)
10. Holz, U.: Diagnostik und Therapie der frischen und veralteten Bandverletzung am oberen Sprunggelenk. Therapiewoche 28 1516 (1978)
11. Hupfauer, W.: Beitrag zur Diagnostik der frischen fibularen Bandruptur. Mschr. Unfallhelk. 74, 178 (1970)

- II -

12. Lanz, T. von, Wachsmuth, W.: Praktische Anatomie 1/4: Bein und Statik. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1959
13. Lauge-Hansen, N.: Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Sprunggelenkes: Entstehung und Erkennung. H. Unfallheilk. 92, 3-9 (1967)
14. Makhany, J.S.: Lacerations of the lateral ligament of the ankle. J. int. Col. Surg. 38, 454 (1962)
15. Moesberger, B.: Ein Halteapparat zum differenzierten Nachweis der fibularen Bandläsion. Helv. Chir. Acta 43, 195 (1976)
16. Plaue, K.: Die Diagnostik der lateralen Kapselbandschäden des oberen Sprunggelenkes.
Weber, B.G.: Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes. Bern, Stuttgart: Huber 1966
17. Plaue, K.: Die Diagnostik der lateralen Kapselbandschäden des oberen Sprunggelenkes. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 63, 135-152, (1968)
18. Poigenfürst, H.: Technik und Bedeutung gehaltener Röntgenbilder, chir. praxis 4, 481 (1960)
19. Reichen, A.K. Marti: Die frische fibuläre Bandruptur-Diagnose, Resultate Arch. orthop. Unfall-Chir. 80, 221-222 (1974)
20. Kockenstein, K.: Die frischen lateralen Bandverletzungen am oberen Sprunggelenk. H. Unfallheilk. 131, 105-115 (1978)
21. Kohn, J.W.: Funktionelle Anatomie des Menschen, S. 442-443 Stuttgart-Schattauer Verlag 1975

22. Rubin, G., Witten, M.: The talar-tilt ankle and the fibular collateral ligaments. J. Bone Jt. Surg. 424, 311 (1960)
23. Russe, O.: Konservative und operative Behandlung der Supinationssubluxation im oberen Sprunggelenk.
H. Unfallheilk. 92, 104-107 (1967)
24. Ruth, Ch.J.: The surgical treatment of injuries of the fibular collateral ligaments of the ankle.
J. Bone Jt. Surg. 43 A: 229-239 (1961)
25. Scharizer, E.: Verletzungen der Knöchelbänder, Münchener Mediz. Wochenschrift 9, 1961
26. Schmülling, F., Weiß, H.: Operationsindikation bei Kapselbandverletzungen des oberen Sprunggelenks.
Akt. Traumatol. 11 (1981) 151-155
27. Schneider, P.G.: Differentialdiagnose und Differentialtherapie der sog. Fußgelenksdistorsion (Der Sportarzt)
28. Schneider, W., K. Rahmzadeh, R. Tiedtke: Die reproduzierbare differenzierte Diagnose der Außenbandläsion am oberen Sprunggelenk, nachgewiesen mit einer neuen Röntgenvorrichtung. Funktionelle Diagnostik in der Orthopädie, 66. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie, 3. Hauptthema, Seite 165, 167
29. Seiler, H., D. Holzrichter: Primäre Außenbandnaht am oberen Sprunggelenk.
H. Unfallheilk. 131, 116-124 (1978)

29. Seiler, H., L. Schweiberer: Diagnostik und Therapie frischer und veralteter Bandverletzungen im Sprunggelenksbereich, Chirurg 48, 756 (1977)
30. Seiler, H., D. Holzrichter: Primäre Außenbandnaht am oberen Sprunggelenk bei Ruptur - Ergebnisse.
H. Unfallheilk. 131, 16 (1978)
31. Seiler, H., D. Holzrichter: Ergebnisse der Außenbandnaht am oberen Sprunggelenk bei frischer Ruptur.
Unfallheilk. 80, 151-57 (1977)
32. Tietke, K., K. Kahmazadez: Diagnostik und Therapie der frischen Außenbandverletzung.
Akt. Traumatologie II, 173 (1981)
33. Watson-Jones, K.: Fractures and joint injuries.
Vol. II Edinburgh: Livingstone 1902
34. Kiefernagel, G.W.: Differenzierte Diagnostik der fibularen Kapselbandläsion des oberen Sprunggelenkes mit einem neuen Haltegerät. Akt. Traumatol. 11, 161-164 (1981)
35. Weber, B.G.: Ligamentous Injuries of the Foot and their Repair in "Injuries of the Ligaments and their Repair" ed. G. Chapchal Thieme, Stuttgart (1977)
36. Weber, B.G., W. Hupfauer: Zur Behandlung der frischen fibularen Bandruptur und der chronischen fibularen Bandinsuffizienz.
Arch. Orthop., Unfall Chir. 65, 251-257 (1969)

Für die Überlassung des Themas bedanke ich mich bei
Herrn OA. Dr. F. Kleinfeld.

Für die Übernahme des Referates bin ich
Herrn Prof. Dr. Bötticher zu Dank verpflichtet.

Lebenslauf

Persönliche Daten

geboren am	4. April 1949
in	Fürth/Bay.
Staatsangehörigkeit	deutsch
Eltern	Heinrich Walz, Postbeamter Hildegard, geb. Linz Kinderpflegerin
Familienstand	verheiratet, seit 1975
Ehefrau	Edith, geb. Bierwagen OP-Schwester
Kinder	drei
Konfession	evang.

Schulausbildung

Volksschule	Cadolzburg, 1955 - 1959
Heinrich-Schliemann-Gymnasium	Fürth/Bay., 1959 - 1969
Abitur	1969

Berufsausbildung

Apothekenpraktikum	1961 - 1971 Hirsch-Apotheke Fürth
Pharmazeutische Vorprüfung	1971
Studium der Lebensmittelchemie	1972 Maximilians-Universität Würzburg
Studium der Humanmedizin	
Beginn	1972/73 Friedrich-Alexander Universität Erlangen
Staatsexamen und Approbation	Mai 1979

Seit Juni 1979 arbeite ich in der 1 Medizinischen Klinik der
Städt. Krankenanstalten Fürth als Assistenzarzt.

Druck: Offsetdruckerei Karl Döres, 8520 Erlangen, Jägerstr. 3, Inh. B. Lengenfelder